

MEDICINA Y METEOROLOGIA

En los grandes avances que la medicina está experimentando, observamos que a veces lo hace por sí misma, otras apoyándose en otras ciencias afines. Además de la Física y la Química que podríamos considerar como «clásicas» en esta ayuda a la investigación médica, nos encontramos con la Estadística, cada vez más operativa y con mayor poder de resolución. En este siglo, y sobre todo en las tres últimas décadas es muy importante la investigación médica en relación con la Meteorología; aumenta de forma muy importante el número de investigadores que solicita información sobre datos meteorológicos en los archivos del Instituto Nacional de Meteorología.

Es un hecho histórico conocido, que el hombre ha buscado siempre aquellos entornos en los que la climatología era más propicia a su confort y también a sus actividades. Si admitimos que ha perdido, en general, este grado de libertad de elegir su «clima», es natural que investigue su variabilidad y sus características tratando de que este clima impuesto, le sea, si no propicio, lo menos adverso posible. El «nivel de vida» a que nos ha llevado este hecho socioeconómico crea círculos en los que la salud del hombre frecuentemente sale mal parada. Quemamos combustibles, para viajar con más rapidez y comodidad, para crear atmósferas interiores que nos permiten un confort climático ideal, para nuestras distintas actividades y todo ello a costa de contaminar el aire que respiramos. ¿Cuál es el balance de estos hechos? Es posible que no sea demasiado recomendable para el habitante de las grandes ciudades.

Vivimos intensamente la lucha contra la contaminación, las grandes sequías de extensas regiones de nuestra geografía, que nunca debemos considerar como anormales, sino como hechos que se repetirán periódicamente, los movimientos de enfermedades epidémicas tanto de las que actúan directamente sobre el hombre como aquellas que padecen animales o plantas y que también pueden incidir en la salud humana.

Queremos hacer una pequeña síntesis de cómo se puede investigar en este entronque de la Medicina y la Meteorología. Diríamos mejor que lo único que podemos hacer es contarles nuestras pequeñas experiencias de esta afición. Buscar el paralelismo entre hechos meteorológicos y hechos médicos. Después, fuera de nuestro alcance de meteorólogos, está el determinar la relación íntima entre los hechos previamente probados, sin olvidar que en algunos casos pueden ser debidos exclusivamente a la casualidad.

Básicamente se investiga en dos aspectos:

- a) Creando climas artificiales.
- b) Estudiando muestras tomadas directamente.

El primero se practica en algunos centros de investigación extranjeros y consiste en experimentar con animales de laboratorio con climas creados artificialmente.

El segundo, es el más generalizado, y es cada vez el que se considera más idóneo, consiste en tomar datos directamente del medio. Hospitales, centros de población, comarcas, etc.

Para investigar en este sentido es preciso una sincronización lo más exacta posible entre los tipos de variables que se utilizan:

Variables meteorológicas.

Variables biológicas (generalmente médicas).

En cuanto a las primeras, el Instituto Nacional de Meteorología dispone de archivos suficientes de ellas. La densidad de observatorios es bastante para cono-

cer con la precisión necesaria (en muchas ocasiones con registros continuos) las variables meteorológicas que usualmente se emplean en la labor rutinaria de la Meteorología.

Temperatura (máxima, mínima, media, oscilación), presión, viento, humedad, pluviometría, nubosidad, insolación, pueden ser utilizadas en valores medios con series muy largas (pasan de los cien años en veinte observatorios); también se conocen valores diarios y, como ya hemos dicho, es frecuente que exista registro continuo de ellas. La radiación solar se mide desde hace unos seis años en un número aproximado de cuarenta observatorios.

Otra variable, no cuantitativa, de gran utilidad en estas investigaciones son los «mapas del tiempo». De seis en seis horas, para los de superficie y de doce en doce para los de altura se trazan estos mapas, que son una síntesis de las variables antes enunciadas y que tienen la ventaja de definir con mucho detalle la situación meteorológica que determina el tiempo atmosférico en el instante a que corresponde las observaciones. Olas de frío o calor, vientos fuertes, lluvias, sequías, etc., son fácilmente determinadas a partir de ellos. Si se conoce simultáneamente una serie estadística sobre cualquier determinación biológica y sus variaciones en el período correspondiente, se podrá establecer la posible relación entre ambas.

A continuación resumimos el trabajo, hecho en colaboración con los profesores J. Guerra y R. Corres, presentado en la VIII Reunión de la Ponencia de Climatología del C. S. I. C. (Zaragoza, mayo 1983).

Datos meteorológicos

Como vemos en los mapas que se adjuntan una fuerte advección de aire cálido afectó de forma muy intensa al valle del Ebro y Cataluña en la primera quincena de julio del año 1982.

La evolución del tiempo, seguida en las topografías de 850 mb, fue la siguiente:

Día 4. Se forma una gota fría en el Golfo de Cádiz, iniciándose la advección de aire cálido del SE, procedente de Africa, sobre Baleares y cuadrante NE peninsular.

Días 5, 6, 7 y 8. La persistencia de la gota fría, a la vez que se activa, hace que se intensifique la pulsación e invasión de aire cálido. En estos días se alcanzaron en las regiones citadas máximas del orden de 40° y mínimas de 25° y en Barcelona se llegó a 29° de mínima.

En la tabla I figuran los valores de temperaturas máximas y mínimas diarias correspondientes a esta quincena, en Barcelona y Zaragoza.

Con el fin de comparar la variación de temperatura con los valores medios de las ciudades, dentro de nuestro estudio, los transcribimos a continuación.

Barcelona:

Media de las máximas, 27,8°

Media de las mínimas, 20,7°

Zaragoza:

Media de las máximas, 30,6°

Media de las mínimas, 17,3°

Hasta aquí los datos meteorológicos.

Datos médicos

Se ha utilizado mortalidad diaria sobre tumores malignos, cardiovasculares y, una tercera serie, con el resto de las enfermedades.

TABLA I

| Día | BARCELONA | | ZARAGOZA | |
|------|-----------|--------|----------|--------|
| | Máxima | Minima | Máxima | Minima |
| 1.º | 29º | 20º | 38º | 21º |
| 2.º | 31º | 22º | 29º | 21º |
| 3.º | 28º | 22º | 24º | 19º |
| 4.º | 31º | 21º | 32º | 17º |
| 5.º | 32º | 23º | 37º | 19º |
| 6.º | 38º | 24º | 40º | 20º |
| 7.º | 36º | 29º | 41º | 22º |
| 8.º | 33º | 28º | 41º | 23º |
| 9.º | 32º | 23º | 35º | 22º |
| 10.º | 33º | 23º | 37º | 20º |
| 11.º | 31º | 18º | 37º | 23º |
| 12.º | 31º | 24º | 33º | 20º |
| 13.º | 31º | 23º | 32º | 18º |
| 14.º | 30º | 23º | 31º | 18º |

En la tabla II figuran los valores medios acumulados de tres días y los valores diarios.

De Anuarios Estadísticos hemos deducido que los valores medios para este período de tiempo son: En Barcelona (Boletín anual 1979); tumores malignos, 10,8; corazón, 8,4; resto de enfermedades, 23,4. Para Zaragoza la serie de mortalidad para toda la provincia y para todas las enfermedades da un número aproximado de 10.

A partir de estos dos hechos, médico y meteorológico, debe empezar otro tipo más intenso de investigación tratando de determinar el porqué de los hechos.

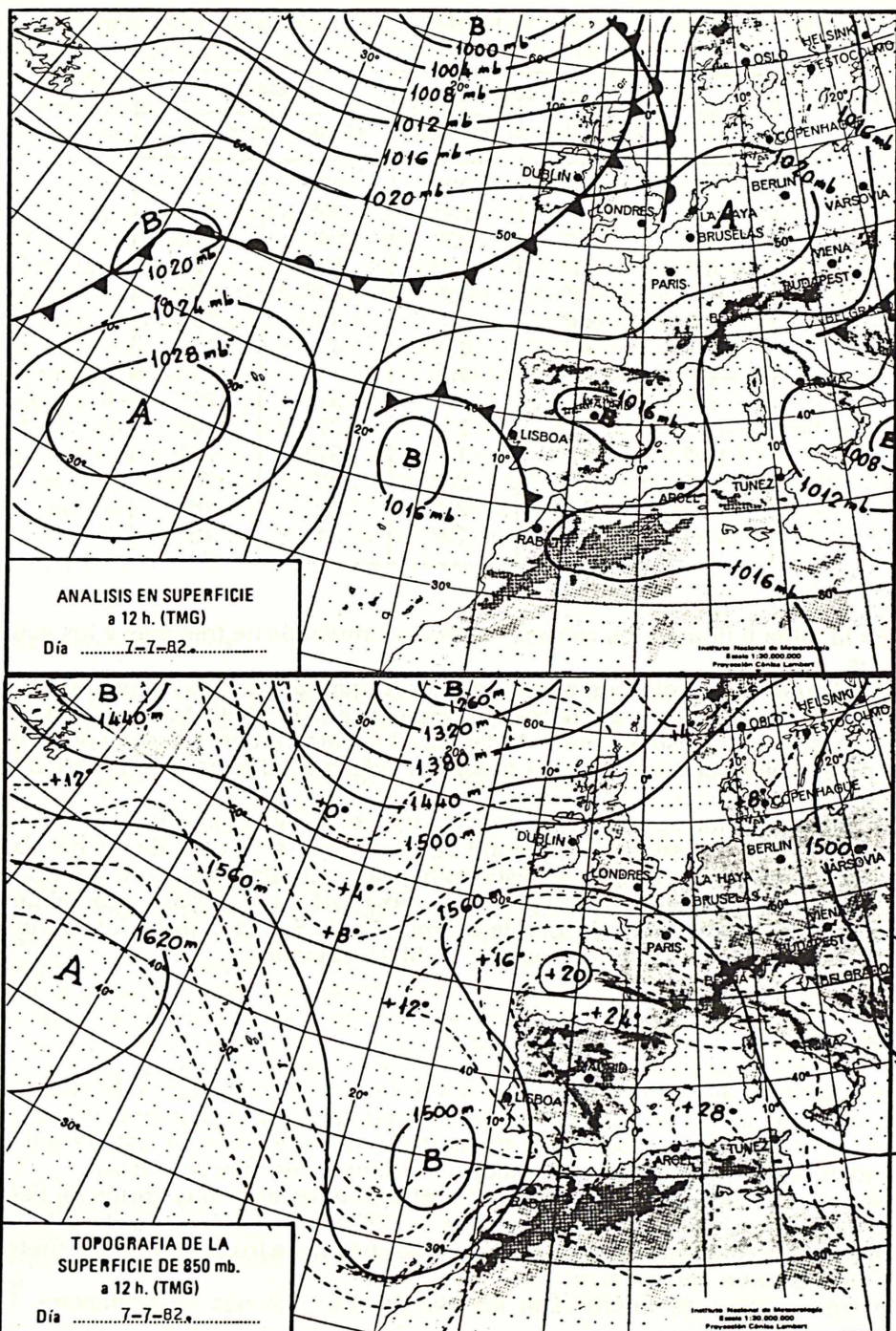
Otro ejemplo, en el que se está trabajando actualmente, es la distribución mensual de las diarreas agudas infantiles provocadas por portavirus en el Centro Nacional de Microbiología, Virología e Inmunología Sanitaria (Madrid) coordinándolos con datos del Instituto Nacional de Meteorología.

Perspectivas

Por último, algo queremos decir sobre las variables médicas. Naturalmente sólo desde el punto de vista estadístico. Como principio fundamental debe registrarse el dato diario. Los datos mensuales sólo tienen valor estadístico para grandes series y aun así los resultados no pueden ser muy operativos.

A veces la toma de datos debe ser hecha en intervalos muy cortos de tiempo, una hora o menos. Ejemplo de ello es la CRONOTERAPIA, aplicada a tumores malignos. En estos casos hay que recurrir a la banda de los registradores meteorológicos de curva continua.

Otros centros de interés son las alergias por pólenes en primavera. Estas enfermedades están causadas por una contaminación natural de pólenes y esporas en el campo, que se mantiene junto a la superficie debajo de la inversión de los anticiclones cálidos; de forma análoga a cómo los contaminantes industriales: anhídrido carbónico, ácidos sulfuroso y nítrico se mantienen junto al suelo y



Mapas sinópticos de la ola de calor.

mezclados con las nieblas en grandes núcleos urbanos y zonas industriales (Barcelona, Madrid, Avilés, Cartagena, Huelva...).

También la variación de los campos eléctricos es muy importante en períodos previos a la formación de cumulonimbos tormentosos o temporales de lluvia asociados a las borrascas; especialmente en los niños y en enfermos que padecen artrosis.

TABLA II

MORTALIDAD DIARIA Y MEDIDAS MOVILES DE TRES DIAS

| Julio | ZARAGOZA | | | | | | BARCELONA | | | | | |
|-------|-------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|
| | TUMORES | | CARDIO-VASCULARES | | RESTO ENFERMED. | | TUMORES | | CARDIO-VASCULARES | | RESTO ENFERMEDAD | |
| | Dato diario | X móvil 3 días | Dato diario | X móvil 3 días | Dato diario | X móvil 3 días | Dato diario | X móvil 3 días | Dato diario | X móvil 3 días | Dato diario | X móvil 3 días |
| 1 | 2 | | 6 | | 3 | | 11 | | 17 | | 16 | |
| 2 | 4 | 4,3 | 6 | 4,7 | 3 | 2,7 | 14 | 12,3 | 16 | 16,0 | 13 | 12,3 |
| 3 | 7 | 4,0 | 2 | 3,7 | 2 | 2,3 | 12 | 13,3 | 15 | 14,7 | 8 | 10,3 |
| 4 | 1 | 3,3 | 3 | 3,7 | 2 | 2,7 | 14 | 12,7 | 13 | 16,3 | 10 | 11,7 |
| 5 | 2 | 2,7 | 6 | 5,3 | 4 | 2,0 | 12 | 17,3 | 21 | 16,3 | 17 | 16,3 |
| 6 | 5 | 4,7 | 7 | 6,7 | 0 | 3,3 | 26 | 17,7 | 15 | 23,3 | 22 | 18,0 |
| 7 | 7 | 5,3 | 7 | 8,7 | 6 | 5,0 | 15 | 19,0 | 34 | 27,0 | 15 | 20,3 |
| 8 | 4 | 4,7 | 12 | 9,0 | 9 | 6,3 | 16 | 14,7 | 32 | 29,3 | 24 | 19,3 |
| 9 | 3 | 3,3 | 8 | 9,0 | 4 | 7,3 | 13 | 15,3 | 22 | 28,7 | 19 | 20,7 |
| 10 | 3 | 2,7 | 7 | 6,3 | 9 | 6,0 | 17 | 14,7 | 32 | 27,0 | 19 | 20,3 |
| 11 | 2 | 1,7 | 4 | 6,7 | 5 | 8,0 | 14 | 13,7 | 27 | 28,0 | 23 | 22,3 |
| 12 | 0 | 1,0 | 9 | 5,7 | 10 | 7,7 | 10 | 12,0 | 25 | 26,7 | 25 | 24,3 |
| 13 | 1 | 1,0 | 4 | 6,3 | 8 | 7,3 | 12 | 10,3 | 28 | 28,0 | 25 | 23,7 |
| 14 | 2 | 1,7 | 6 | 6,0 | 4 | 5,7 | 9 | 11,3 | 31 | 30,0 | 21 | 20,3 |
| 15 | 2 | | 8 | | 5 | | 13 | | 31 | | 15 | |
| | X | 3,11 | | 6,29 | | 5,10 | | 14,18 | | 23,95 | | 18,45 |
| | σ | 1,45 | | 1,78 | | 2,23 | | 2,61 | | 5,87 | | 4,54 |

Para operaciones de corazón abierto sería muy interesante conocer la presión atmosférica en el lugar y la predicción de un cambio de masas de aire en las próximas 12 horas.

Creemos que es más fácil recoger datos en centros hospitalarios. En estos sanatorios se pueden obtener series estadísticas que permitan asociar el nivel de ciertas enfermedades con el tiempo atmosférico.

Estas variables también pueden resultar útiles cualitativamente, considerando el efecto sobre las personas en determinados días. El efecto puede ser muy alto, normal o bajo. A veces estas variables pueden ser determinadas en forma de cociente entre el número total de enfermos y el número de ellos que manifiestan ciertos síntomas.

Esta colaboración entre médicos y meteorólogos la resumiríamos en estos dos puntos:

- 1.º Utilizar el dato diario.
- 2.º Trabajar en equipo.

No podemos sustraernos el hecho de vivir en el fondo de la atmósfera, con sus oleajes (borrascas) y calma (anticiclones), con sus correspondientes alteraciones y trasiego de masas de aire; identificadas a través de su temperatura, humedad, presión, viento, nubosidad...

DAMASO VILLA SANCHEZ
METEOROLOGO PREDICTOR PRINCIPAL
CENTRO DE ANALISIS Y PREDICCION DEL I. N. M.